

⑫ 公開特許公報(A) 平2-255789

⑬ Int. Cl.⁹C 09 K 11/06
H 05 B 33/14

識別記号

Z

庁内整理番号

7043-4H
6649-3K

⑭ 公開 平成2年(1990)10月16日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 有機電場発光素子

⑯ 特 願 平1-74988

⑰ 出 願 平1(1989)3月29日

⑱ 発 明 者 森 吉 彦 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内
⑲ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
⑳ 代 理 人 弁理士 清水 猛 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

有機電場発光素子

2. 特許請求の範囲

(1) 陽極上に順次正孔注入輸送層、発光層、陰極を有し、これらの電極のうち少なくとも一方が透明である有機エレクトロルミネセンス素子において、発光層がその極大蛍光波長が400～800 nmであるナフタレン誘導体であることを特徴とする、有機エレクトロルミネセンス素子。

(2) 陽極上に順次正孔注入輸送層、発光層、正孔阻止層、陰極を有し、これらの電極のうち少なくとも一方が透明である有機エレクトロルミネセンス素子において、発光層がその極大蛍光波長が400～800 nmであるナフタレン誘導体であることを特徴とする、有機エレクトロルミネセンス素子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、有機エレクトロルミネセンス素子に関し、詳しくは、発光物質としてナフタレン誘導体を用い、電気信号に応じて発光する素子に関するものである。

特に、本発明は、低電圧でも効率よい発光が得られ、十分な輝度を有するエレクトロルミネセンス素子に関するものである。

(従来の技術)

有機エレクトロルミネセンス素子は、有機発光体を対向電極で挟んで構成されており、一方の電極からは電子が注入され、もう一方の電極からは正孔が注入される。注入された電子と正孔が、発光層内で再結合するときに発光するものである。

このような素子には、発光体としては、例えば単結晶アントラセンのような単結晶物質が用いられたが、単結晶物質では製造費が高く、機械的強度の点からも問題が多い。さらに、厚さを薄くすることが容易でなく、1 μm程度の単結晶では発光

は微弱であり、また、100V以上の駆動電圧がしばしば必要であり、実用の域に達していない。

そこで、例えば、アントラセンの1 μ m以下の膜を得ようとする試みが、蒸着法（「シン・ソリッド・フィルムズ（Thin Solid Films）」94巻、171頁、1982年発行）により試みられている。

ところが、十分な性能を得るには、厳しく管理された製膜条件の下で、数千回の薄膜を形成する必要があり、さらに、発光層が精度よい薄膜として形成されているものの、キャリアーである正孔あるいは電子の密度が非常に小さく、キャリアーの移動や再結合などによる機能分子の励起の確率が低いため、効率のよい発光が得られず、特に、消費電力や輝度の点で満足できるものとなっていないのが現状である。

さらに、陽極と発光層の間に正孔注入層を設け、キャリアーである正孔の密度を上げるにより高い発光効率を得ることが、特開昭57-51781号公報、特開昭59-194393号公報に

よって知られている。

然しながら、これらは発光材として電子伝達性化合物を用いており、すなわち、高い発光効率と高い電子伝達性の両方の性質を併せもった物質が必要である。ところが、十分満足のゆく性質をもったそのような物質は見い出されておらず、従って、輝度、消費電力の点において、満足のゆく性能が得られていないのが現状である。

（発明が解決しようとする課題）

本発明は、これらの問題を解決して、高効率のエレクトロルミネセンス素子を提供するものである。

すなわち、本発明は、低電圧、低電流密度でも発光効率が良好で、十分高い輝度が得られ、安価でかつ製造容易な有機エレクトロルミネセンス素子を提供せんとするものである。

（課題を解決するための手段）

本発明者らは有機発光材料について鋭意検討し

た結果、ナフタレン誘導体が高い発光効率を有することを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は：

①陽極上に順次正孔注入輸送層、発光層、陰極を有し、これらの電極のうち少なくとも一方が透明である有機エレクトロルミネセンス素子において、発光層がその極大蛍光波長が400～800nmであるナフタレン誘導体であることを特徴とする、有機エレクトロルミネセンス素子であり、

②陽極上に順次正孔注入輸送層、発光層、正孔阻止層、陰極を有し、これらの電極のうち少なくとも一方が透明である有機エレクトロルミネセンス素子において、発光層がその極大蛍光波長が400～800nmであるナフタレン誘導体であることを特徴とする、有機エレクトロルミネセンス素子である。

以下、本発明につき詳細に説明する。

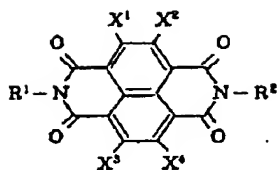
本発明は、陽極上に順次正孔注入輸送層、発光層、陰極を有する有機エレクトロルミネセンス素子、あるいは陽極上に順次正孔注入輸送層、発光

層、正孔阻止層、陰極を有する有機エレクトロルミネセンス素子において、発光層としてナフタレン誘導体を用いたとき、高い発光効率と十分な輝度が得られるという発見に基づいている。

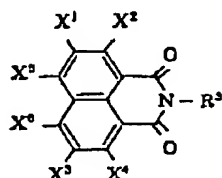
有機エレクトロルミネセンス素子の重要な用途として、光源及び表示素子がある。従って、本発明に用いられるナフタレン誘導体としては、その極大蛍光波長が400～800nmの可視域にある必要があり、さらに高い蛍光収率と高い電子伝達性を同時に満足しなければならない。

本発明に用いられるナフタレン誘導体は、通常のよく知られた方法によって合成することができ、さらに必要により精製して用いることができる。

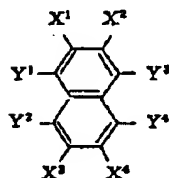
本発明に用いられるナフタレン誘導体として、例えば以下のような化合物を例として挙げるができる。



(I)



(II)



(III)

アルキル基、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルキルカルボニルオキシ基、 $C_2 \sim C_{10}$ のアルケニルカルボニルオキシ基、 $C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキルカルボニルオキシ基、又は $C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキル基により置換されていてもよく、さらにはシアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、もしくは $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基により置換されていてもよいフェニル基、フェノキシ基、ナフチル基、ナフチルオキシ基、アントリル基、又はアントリルオキシ基により置換されていてもよい)を意味し;

$X^1 \sim X^6$ は、水素原子、塩素原子、臭素原子、基 OR^4 、基 $OCOR^4$ あるいは基 R^4 を意味し;

R^4 は、直鎖状又は分岐状の $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基(その炭素鎖は、1個又は2個以上の基 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-N-$ により中断されていてもよく、あるいは水酸基、シアン基、ハロゲン基、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルキルカルボニルオキシ基、 $C_2 \sim C_{10}$ のアルケニルカルボニルオキシ基、 $C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキルカルボニルオキシ基、又は

(式(I)、(II)、(III)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 は同一または異なっているもよく、直鎖状又は分岐状の $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基(その炭素鎖は、1個又は2個以上の基 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-N-$ により中断されていてもよく、あるいは水酸基、シアン基、ハロゲン基、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルキルカルボニルオキシ基、 $C_2 \sim C_{10}$ のアルケニルカルボニルオキシ基、 $C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキルカルボニルオキシ基、又は $C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキル基により置換されていてもよく、さらにはシアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、もしくは $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基により置換されていてもよいフェニル基、フェノキシ基、ナフチル基、ナフチルオキシ基、アントリル基又はアントリルオキシ基により置換されていてもよい)、あるいは置換されていてもよい $C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキル基、あるいはフェニル基、ナフチル基、アントリル基、ピリジル基、ピラゾリル基、キノリル基、チアゾリル基又はオキサゾリル基(これらは、水酸基、シアン基、ハロゲン原子、 $C_1 \sim C_{10}$ の

$C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキル基により置換されていてもよく、さらにはシアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、もしくは $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基により置換されていてもよいフェニル基、フェノキシ基、ナフチル基、ナフチルオキシ基、アントリル基又はアントリルオキシ基により置換されていてもよい)、あるいは置換されていてもよい $C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキル基、あるいはフェニル基、ナフチル基、アントリル基、ピリジル基、ピラゾリル基、キノリル基、チアゾリル基又はオキサゾリル基(これらは、水酸基、シアン基、ハロゲン原子、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルキルカルボニルオキシ基、 $C_2 \sim C_{10}$ のアルケニルカルボニルオキシ基、 $C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキルカルボニルオキシ基、又は $C_2 \sim C_{10}$ のシクロアルキル基により置換されていてもよく、さらにはシアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、もしくは $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基により置換されていてもよいフェニル基、フェノキシ基、ナフチル基、ナフチルオキシ基、アントリル基、又はアントリル

ルオキシ基により置換されていてもよい)を意味し;

$Y^1 \sim Y^4$ は、同一又は異なっているもよく、ハロゲン原子、シアン基又は $COOR^5$ を意味し;

R^5 は、水素原子、直鎖状又は分岐状の $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基(その炭素鎖は、1個又は2個以上の基 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $-N-$ により中断されていてもよく、あるいは水酸基、シアン基、ハロゲン原子、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルキルカルボニルオキシ基、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルケニルカルボニルオキシ基、 $C_1 \sim C_{10}$ のシクロアルキルカルボニルオキシ基、又は $C_1 \sim C_{10}$ のシクロアルキル基により置換されていてもよく、さらにはシアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、もしくは $C_1 \sim C_{10}$ -アルキル基により置換されていてもよいフェニル基、フェノキシ基、ナフチル基、ナフチルオキシ基、アントリル基又はアントリルオキシ基により置換されていてもよい)、あるいは置換されていてもよい $C_1 \sim C_{10}$ -シクロアルキル基、あるいは

けてもよい。

陽極としては、透明絶縁性支持体上に形成された透明あるいは不透明な導電性物質が用いられるが、陰極が不透明な場合には陽極は透明である必要がある。好ましい例としては、酸化錫、酸化インジウム、酸化錫インジウム(ITO)等の導電性酸化物あるいは金、銀、クロム等の金属、沃化銅等の無機導電性物質、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリン等の導電性ポリマー等を挙げることができる。

陰極として好ましいのは、例えば、インジウム、銀、銅、アルミニウム、鉛、マグネシウム等から形成した半透明又は不透明電極が挙げられる。

本発明のナフタレン誘導体を発光層として用いるには、蒸着などにより形成してもよいし、必要に応じて結着剤を用いて、あるいは用いずに塗布で形成してもよい。

結着剤としては、通常の重合体を用いることができるが、例えばポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリロニトリル、ポリエステ

フェニル基、ナフチル基、アントリル基、ピリジル基、ピラゾリル基、キノリル基、チアゾリル基又はオキサゾリル基(これらは、水酸基、シアン基、ハロゲン原子、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルキルカルボニルオキシ基、 $C_1 \sim C_{10}$ のアルケニルカルボニルオキシ基、 $C_1 \sim C_{10}$ のシクロアルキルカルボニルオキシ基、又は $C_1 \sim C_{10}$ のシクロアルキル基により置換されていてもよく、さらにはシアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、もしくは $C_1 \sim C_{10}$ -アルキル基により置換されていてもよいフェニル基、フェノキシ基、ナフチル基、ナフチルオキシ基、アントリル基、又はアントリルオキシ基により置換されていてもよい)を意味する。]

本発明のナフタレン誘導体を発光層として用いるには、正孔注入輸送層と陰極の間、あるいは正孔注入輸送層と正孔阻止層の間に発光層を設けるが、陽極、正孔注入輸送層、発光層、(正孔阻止層)陰極の順に設けても良いし、陰極(正孔阻止層)、発光層、正孔注入輸送層、陽極の順に設

ル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド等が挙げられる。この場合の結着剤の使用量は、特に制限はないが、ナフタレン誘導体1重量部に対し100重量部以下が好ましい。そして、この際の発光層の厚さは50nm以上1μm以下が望ましい。

次に、正孔注入輸送層は、陽極上あるいは発光層上に設ける。正孔注入輸送層は、陽極から正孔が注入され易くし、さらに注入された正孔を発光層まで輸送する層である。これには、正孔輸送性化合物を用いることができるが、発光層で発生した光に対して透過性であることが望ましい。さらに、最適な有機エレクトロルミネセンス素子を得るには、正孔注入輸送層、発光層のエネルギーレベル(イオン化ポテンシャル、電子親和力など)を適切に適合させる必要がある。

正孔輸送性化合物とは、電子供与性化合物であり、正孔輸送性化合物単体又はこれらを結着剤樹脂中に溶解、分散させた形で用いられる。

好ましいものとして、例えば以下のような化合

物を挙げることができる。ポリビニルカルバゾール、2, 6-ジメトキシ-9, 10-ジヒドロキシアントラセンとジカルボン酸から得られたポリエステル、2, 6, 9, 10-テトライソプロポキシアントラセンのようなアントラセン誘導体、2, 5-ビス(4-ジエチルアミノフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾールなどのオキサジアゾール類、N, N'-ジフェニル-N, N'-(3-メチルフェニル)-1, 1'-ジフェニル-4, 4'-ジアミンなどのトリフェニルアミン誘導体、1-フェニル-3-(p-ジエチルアミノスチリル)-5-(p-ジエチルアミノフェニル)-2-ピラゾリンなどのピラゾリン誘導体、4-(ジエチルアミノ)スチリル-2-アントラセンなどのスチリル化合物、p-ジエチルアミノベンズアルデヒド(ジフェニルヒドラゾン)などのヒドラゾン系化合物、スチルベン系化合物、金属あるいは、無金属フクロシアニン類、ポリフィリン系化合物などである。

また、結着剤樹脂としては、ポリ塩化ビニル、

解、分散させた形で用いられる。

好ましいものとして、例えば、以下のような化合物を挙げることができる。無機化合物では、CdS、Cd-Se、CdTe、ZnO、ZnS、ZnSe、ZnTe(n型)、p型の単結晶シリコンあるいはアモルファスシリコンなどが；有機化合物では、アミノ基またはその誘導体を有するトリフェニルメタン、ジフェニルメタン、キサンテン、アクリジン、アジン、チアジン、チアゾール、オキサジン、アゾなどの各種染料及び顔料、フェラバントロンなどのインダンスレン染料、ペリノン系顔料、ペリレン系顔料、シアニン色素、2, 4, 7-トリニトロフルオレノン、テトラシアノキノジメタン、テトラシアノエチレンなどの電子受容体などがある。また、金属錯体では、環上に電子吸引性置換基を有する金属、無金属フクロシアニン類、環上にピリジル基、キノリル基、キノキサリル基などを有するポリフィリン類、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体などである。

ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリウレタン、エポキシ樹脂等が挙げられる。

正孔注入輸送層は、必ずしも一層である必要はなく、必要であれば二層以上に積層しても良い。厚さはピンホールを生じない程度に薄いほうが好ましく、通常1 μ 以下の厚みで用いられる。

正孔阻止層は、発光層と陰極の間に設けるが、正孔阻止層を設けない場合には発光に寄与せず、発光層内を通過してゆく正孔を発光層内に閉じ込めて、発光に寄与させることが可能になって、高い発光効率を得るために設ける層である。これには、任意の電子伝達性化合物を用いることができるが、正孔阻止層に用いる化合物の第一酸化電位が発光層に用いる物質の第一酸化電位よりも0. 1 V以上大きいとき、特にその効果が顕著である。

正孔阻止層に用いられる電子伝達性化合物としては、有機、無機、あるいは金属錯体など任意の電子伝達性化合物を用いることができ、電子伝達性化合物単体あるいはこれらを結着剤樹脂中に溶

正孔阻止層は、電子伝達性化合物を蒸着や電解反応などにより形成してもよいし、必要に応じて結着剤を用いて、あるいは用いずに塗布で形成してもよい。

結着剤としては、通常の重合体を用いることができるが、例えばポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリロニトリル、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド等が挙げられる。この場合の結着剤の使用量は、特に制限はないが、電子伝達性化合物1重量部に対し100重量部以下が好ましい。正孔阻止層は、必ずしも一層である必要はなく、必要であれば二層以上に積層してもよいが、その厚さは50 \AA 以上1 μm 以下が望ましい。

(実施例)

以下、実施例により本発明をさらに詳しく説明するが、これらは本発明の範囲を制限しない。

実施例 1

ITOガラス(HOYA(株)製)上に、正孔

注入輸送層としてN, N'-ジフェニル-N, N'-(3-メチルフェニル)1, 1'-ジフェニル-4, 4'-ジアミンを、 3×10^{-4} トールの真空度で150℃に加熱し、750Åの厚さに蒸着した。次いで、発光層として、ナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸-ビス-(2', 6'-ジイソプロピルアニリド)を、 $1, 2 \times 10^{-4}$ トールの真空度で220℃に加熱し、800Åの厚さに蒸着した。次いで、その上に陰電極として金属マグネシウムをシャドーマスクを介して0.1cm²の面積に蒸着し、素子の面積を規定した。

このようにして作成した素子にITO電極を陽極として直流電圧を印加すると、460nmの青色光を発した。その輝度は16V、70mA/cm²において20cd/m²であった。

実施例2

ITOガラス(HOYA(株)製)上に、正孔注入輸送層としてN, N'-ジフェニル-N, N'-(3-メチルフェニル)1, 1'-ジフェ

ルイミド(BASF社製)を、 $2, 2 \times 10^{-4}$ トールの真空度で132℃に加熱し、450Åの厚さに設けた以外は、実施例1と同様にして素子を作成した。

この素子の発光波長は、430nmで、15V、60mA/cm²のとき、18cd/m²の輝度であった。

実施例4

発光層を実施例3と同様にして設けた以外は、実施例2と同様にして素子を作成した。

この素子の発光波長は、430nmで、15V、40mA/cm²のとき、18cd/m²の輝度であった。

実施例5

発光層として4, 5-ジフェノキシ-N-2', 6'-ジイソプロピルフェニルナフタレン-1, 8-ジカルボン酸イミドを用い、 $3, 2 \times 10^{-4}$ トールの真空度で160℃に加熱し、480Åの厚さに設けた以外は、実施例1と同様にして素子を作成した。

ニル-4, 4'-ジアミンを、 3×10^{-4} トールの真空度で150℃に加熱し、450Åの厚さに蒸着した。次いで、発光層として、ナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸-ビス-(2', 6'-ジイソプロピルアニリド)を、 $1, 2 \times 10^{-4}$ トールの真空度で220℃に加熱し、500Åの厚さに蒸着した。次いで、正孔阻止層としてトリス(5, 7-ジクロール-8-ヒドロキシキノリン)アルミニウムを、 $2, 3 \times 10^{-4}$ トールの真空度で208℃に加熱し、600Åの厚さに蒸着した。次いで、その上に陰電極として金属マグネシウムをシャドーマスクを介して0.1cm²の面積に蒸着し、素子の面積を規定した。

このようにして作成した素子に、ITO電極を陽極として直流電圧を印加すると、460nmの青色光を発した。その輝度は14V、50mA/cm²において30cd/m²であった。

実施例3

発光層として4, 5-ジメトキシナフタレン-1, 8-ジカルボン酸(2'-プロピル)ベンチ

この素子は、20V、100mA/cm²において、輝度が50cd/m²で、480nmの発光を示した。

実施例6

発光層を実施例5と同様にして設けた以外は、実施例2と同様にして素子を作成した。

この素子は、23V、55mA/cm²において、輝度が80cd/m²で、480nmの発光を示した。

実施例7

発光層として、1, 5-ジシアノナフタレン-4, 8-ジカルボン酸イソブチルエステルを、 $1, 2 \times 10^{-4}$ トールの真空度で125℃に加熱し、680Åの厚さに設けた以外は、実施例1と同様にして素子を作成した。

この素子は、18V、90mA/cm²において、58cd/m²で、470nmの発光を示した。

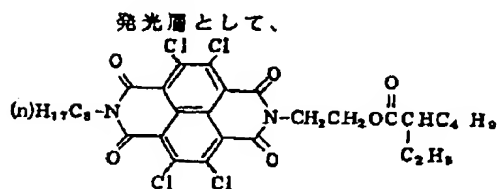
実施例8

発光層を実施例7と同様にして設けた。但し、厚さを380Åとした。次いで、その上に正孔阻

止層としてフラバントロン (C・170600)
(Ind・イエロー G; BASF社製) を3.
 2×10^{-4} トールで380 Åの厚さに蒸着して設
けた以外は、実施例2と同様にして素子を作成し
た。

この素子は、20 V、60 mA/cdにおいて、
800 cd/m²で、470 nmの発光を示した

実施例9



を用い、 2.5×10^{-4} トールの真空度で15
0℃に加熱して、600 Åの厚さで設けた以外は、
実施例1と同様にして素子を作成した。

この素子は、20 V、35 mA/cdのとき、輝
度が500 cd/m²で、500 nmの発光を示し
た。

実施例10

その上に実施例1と同様にマグネシウムを陰極と
して蒸着し、素子を作成した。

この素子は、16 V、85 mA/cdで、85 c
d/m²の青色光を発した。

実施例12

実施例11と同様にして、正孔注入輸送層、発
光層を設けた。但し、発光層の厚さを400 Åと
した。次いで、その上に実施例10と同様に正孔
阻止層と陰極を設けた。

この素子は、16 V、55 mA/cdで、120
cd/m²の青色光を発した。

実施例13

ITOガラス (HOYA (株) 製) 上に、正孔
注入輸送層として無金属フタロシアニン (東洋イ
ンキ株式会社) を 1.2×10^{-4} トールの真空度で
150 Åの厚さに蒸着して設け、さらに、その上
に4-(ジエチルアミノ) スチリル-2-アント
ラセンを、 2×10^{-4} トールの真空度で500 Å
の厚さに蒸着した。次いで、発光層として、2,
3,6,7-テトラクロロ-ジ-*n*-ブチルナフ

発光層を実施例8と同様にして設けた。但し、
厚さを520 Åとした。次いで、その上に正孔阻
止層としてアゾ顔料であるC・1・ピグメント・
レッド 112 (C・1・12370) を 4.2×10^{-4}
トールの真空度で520 Åの厚さに蒸着
して設けた以外は、実施例2と同様にして素子
を作成した。

この素子は、20 V、15 mA/cdのとき、輝
度が700 cd/m²で、500 nmの発光を示し
た。

実施例11

ITOガラス (HOYA (株) 製) 上に、正孔
注入輸送層として1-フェニル-3-(*p*-ジエ
チルアミノスチリル)-5-(*p*-ジエチルアミ
ノフェニル)-2-ピロゾリンを、 2×10^{-4}
トールの真空度で500 Åの厚さに蒸着した。次
いで、発光層として、ナフタレン-1,4,5,
8-テトラカルボン酸-2'-(2'-ブチル)
-6'-エチルアニリドを、 1.2×10^{-4} トー
ルの真空度で650 Åの厚さに蒸着した。次いで、

ナフタレン-1,4,5,8-テトラカルボン酸ジイ
ミドを用い、 2.8×10^{-4} トールの真空度で6
50 Åの厚さに蒸着した。次いで、その上に実施
例1と同様にマグネシウムを陰極として蒸着し、
素子を作成した。

この素子は、11 V、62 mA/cdで、120
cd/m²の輝度で、500 nmの発光を示した。

実施例14

塩化カドミウム3.4重量部、硫酸粉末2.1
重量部、テトラ-*n*-ブチルアンモニウムテトラ
フルオロボレート11.2重量部を含むジメチル
スルホキシド340重量部の溶液を110℃に加熱し、
この中で白金電極を陽極に、ITOガラス
(HOYA (株) 製) を陰極として3 mA/cdの
電流密度で2分間反応を行い、ITOガラス上に
CdS層を形成し、正孔阻止層とした。

この上に、発光層として、2,3,6,7-テ
トラクロロ-ジ-*n*-ブチルナフタレン-1,4,
5,8-テトラカルボン酸ジイミドを用い、 2.8×10^{-4}
トールの真空度で450 Åの厚さに蒸

着した。その上に、正孔注入輸送層として4-(ジエチルアミノ)スチリル-2-アントラセンを、 2×10^{-4} トールの真空度で500Åの厚さに蒸着した。さらに、二層目の正孔注入輸送層として無金属フタロシアニン(東洋インキ製)を、 1.2×10^{-4} トールの真空度で150Åの厚さに蒸着して設け、次いで、その上に陽電極として金をシャドーマスクを介して0.1cm²の面積に蒸着し、素子の面積を規定した。

この素子は、8V、25mA/cm²で、250cd/m²の輝度で、500nmの発光を示した。

(発明の効果)

本発明によれば、陽極、正孔注入輸送層、発光層、陰極よりなる有機エレクトロルミネセンス素子、あるいは陽極、正孔注入輸送層、発光層、正孔阻止層、陰極よりなる有機エレクトロルミネセンス素子において、発光層に高い発光効率を有するナフタレン誘導体を用いることにより、発光効率が良好で十分な輝度が得られ、安価でかつ製造

容易な有機エレクトロルミネセンス素子が得られる。

代理人 清水



(ほか1名)

powered by Dialog

ORGANIC ELECTRIC FIELD LUMINESCENT ELEMENT**Publication Number:** 02-255789 (JP 2255789 A) , October 16, 1990**Inventors:**

- MORI YOSHIHIKO

Applicants

- ASAHI CHEM IND CO LTD (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 01-074988 (JP 8974988) , March 29, 1989**International Class (IPC Edition 5):**

- C09K-011/06
- H05B-033/14

JAPIO Class:

- 13.9 (INORGANIC CHEMISTRY--- Other)
- 43.4 (ELECTRIC POWER--- Applications)

Abstract:

PURPOSE: To obtain the title inexpensive and readily producible element having efficient emission even at low voltage, providing sufficient luminance by using a specific naphthalene derivative as a luminescent substance.

CONSTITUTION: In an organic electroluminescent element having successively a positive pore injection and transportation layer, an emission layer and optionally a positive pore inhibitory layer on an anode and a cathode wherein at least one of the electrodes is transparent, a naphthalene derivative (e.g. 4,5- dimethoxynaphthalene-1,8-dicarboxylic acid (2'propyl)pentylimide, 1,5- dicyanonaphthalene-4,8-dicarboxylic acid isobutyl ester) having 400-800nm maximum fluorescent wavelength is used as an emission layer. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: C, Section No. 793, Vol. 15, No. 1, Pg. 76, January 07, 1991)

JAPIO

© 2001 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 3280289

